

# 桂油工业化生产的研究

陈尊典

(林学院)

**摘要** 本文研究了桂油生产时,冷凝器型式、桂枝叶切碎情况及干湿状态对桂油出油率和桂油质量的影响。结果表明,冷凝器型式对桂油出油率有显著的影响。蒸馏的最佳条件是 N<sub>3</sub> 冷凝器,原料切成约 1 cm 长的半干湿状态,其桂油的得率为 1.37%,桂油含醛量为 90%。冷凝器型式、桂枝叶切碎情况及干湿状态对桂油含醛量基本没影响。

**关键词** 桂油;冷凝器;水蒸汽蒸馏

桂油主产于广东、广西两省区,是我国传统的出口商品之一。其生产方法是将肉桂(*Cinnamomum Cassia Presl*)的枝叶,经山坡草地晒干、“叠叶”后,用水蒸汽蒸馏而得到。在肉桂产地,一般是分散在山边有水源的地方,搭起工棚,小规模土法进行生产,生产设备和生产工艺十分落后,影响了资源的充分利用<sup>[4]</sup>。多年来,有些工作者为了改变这种落后状况,曾进行不少的试验,但由于采用的设备不能满足桂油生产的要求,却遇到油水不易分离的困难,没法进行工业化生产<sup>[3]</sup>。本工作根据桂油的特性,设计了一种新的冷凝器,代号为 N<sub>3</sub>,在实验室试用,都能达到油水分离的目的,但未作过真正的对比试验,本文主要是采用水上蒸馏方式<sup>[2]</sup>,探索不同型式的冷凝器对出油率和桂油质量的影响。此外,土法生产时,桂枝叶在装锅前,有的用水浸透,有的用水淋湿;据试验,原料切碎优于不切碎<sup>[5]</sup>,究竟原料的干湿程度和切碎粒度在什么条件下较适合,也还不十分清楚。为了查明新设计的冷凝器是否有实用价值,并弄清用水上蒸馏时原料的干湿程度及切碎度对桂油出油率和质量的影响,本工作在不同的条件下进行蒸馏试验。试验结果表明,新设计的冷凝器在不同程度提高了桂油的出油率,可考虑在工业化生产中试用。

## 1 试验条件

### 1.1 原料

试验所用原料是广东省高要县禄步镇双马乡面前坑的秋桂叶,原料取回时已晒干和“叠叶”,经测定含水率为 15.5%。

试验前将桂枝叶进行随机取样,每锅装料量为 3000 g。

### 1.2 设备

1.2.1 蒸馏锅 蒸馏锅如图 1 所示<sup>[3]</sup>。直径为 300 mm,高 500 mm,锅底安装 2 支电热棒,每支 2.5 kW,共 5.0 kW,距底 200 mm 处有 1 筛板,锅侧有 1 回水管,锅与锅盖采用“水封”联接,其外面均用石棉绳保温。

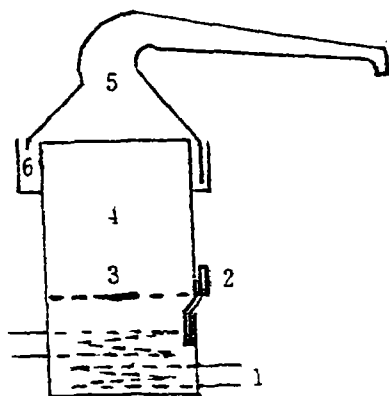


图1 蒸馏锅示意图

1—加热棒 2—回水管 3—筛板  
4—蒸馏锅 5—锅盖 6—水封

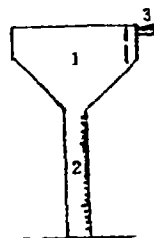


图2 油水分离器示意图

1—金属漏斗 2—量筒 3—出水管

1.2.2 冷凝器 采用3种冷凝器进行对比试验。

(1)新设计的冷凝器,代号为 $N_3$ 。

(2)1985年设计的冷凝器,代号为 $N_2$ <sup>[3]</sup>。

(3)农村中土法蒸桂油广泛采用的冷凝器,俗称“和尚头”,代号为 $N_1$ <sup>[4]</sup>。

$N_3$ 、 $N_2$ 冷凝器置于锅的外面,由锅盖的导气管与它连接。 $N_1$ 冷凝器置于锅的上部,既是锅盖又是冷凝器。

1.2.3 油水分离器 油水分离器如图2所示<sup>[3]</sup>。为漏斗状。上部用金属制造,下部为玻璃量筒,可直接读出桂油的数量。金属与玻璃的接口用胶粘剂粘合,分离器的口径为25 mm,量筒为100 ml。

### 1.3 试验方法

本试验选定冷凝器型式、原料切碎情况和原料干湿状态3个因素,考查对桂油出油率和桂油质量(含醛量)的影响。

试验采用正交试验法<sup>[1]</sup>,选用正交表 $L_9(3^4)$ ,安排9次试验,选定的因素和水平见表1。

表1 试验选用的因素和水平

因 素	水 平		
	1	2	3
冷凝器型式 A	$N_1$	$N_2$	$N_3$
原料切碎情况(cm) B	5	3	1
原料干湿状态 C	干	半干湿	湿透

## 2 试验结果和分析

### 2.1 试验结果

通过蒸馏试验和产品含醛量的分析,其结果见表2。

表2 桂枝叶水蒸汽蒸馏结果

试 验 号	冷凝器型式 A	原料切碎情况 (cm) B	原料干湿状态 C	出油率 (%)	含醛量 (%)
1	1(N <sub>1</sub> )	1(5)	1(干)	0.61	90
2	1(N <sub>1</sub> )	2(3)	2(半干湿)	0.70	90
3	1(N <sub>1</sub> )	3(1)	3(湿透)	0.82	90
4	2(N <sub>2</sub> )	1(5)	2(半干湿)	1.04	90
5	2(N <sub>2</sub> )	2(3)	3(湿透)	1.09	90.5
6	2(N <sub>2</sub> )	3(1)	1(干)	0.97	90
7	3(N <sub>3</sub> )	1(5)	3(湿透)	1.15	89
8	3(N <sub>3</sub> )	2(3)	1(干)	1.25	90
9	3(N <sub>3</sub> )	3(1)	2(半干湿)	1.37	90

·指干基

## 2.2 直观分析

各因素与桂油的得率和含醛量的关系如图3所示。

从表2和图3可看出,各因素与桂油的质量(含醛量)基本没关系,其含醛量都保持在90%左右,但对出油率影响较大。冷凝器型式对出油率有显著的影响,新设计的新型冷凝器N<sub>3</sub>都优于N<sub>2</sub>和N<sub>1</sub>。原料切碎情况对出油率有一定的影响,在试验范围内,原料切得越碎,出油率越高。原料的干湿状态,以半干湿的出油率最高,这可能是由于水上蒸馏产生的低压饱和蒸汽,其含湿量大,有利于原料的“水散作用”之故,所以原料不需湿透。

由直观分析法确定的本试验最佳条件组合是:A<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>2</sub>,即N<sub>3</sub>型冷凝器,原料切成1cm长的半干湿状态,其出油率为1.37%。

## 2.3 方差分析

为了区分因素水平的变化与误差的波动所引起的试验结果间的差异,以比较分析各因素影响的显著性,对桂油出油率进行方差分析,由计算结果,列出方差分析表,如表3所示。

从表3可看出,冷凝器型式对出油率的影响显著,其他因素对出油率的影响不显著,由方差分析选择的最优条件组合也是A<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>2</sub>,由此可见,用方差分析法和直观分析得到的结果是完全一致的。

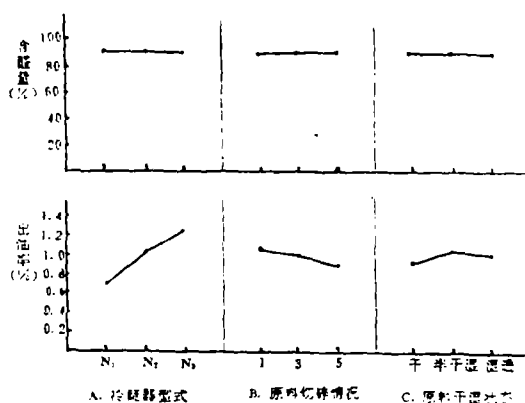


图3 各因素与出油率、含醛量的关系

表3 出油率的方差分析

方差来源	平方和	自由度	均方	F	显著性
冷凝器型式 A	0.45	2	0.225	22.5	*
原料状态 B	0.02	2	0.01	1	
干湿状态 C	0.01	2	0.005	0.5	
误差	0.02	2	0.01		
总和	0.5	8			

### 3 结语

3.1 新设计的冷凝器  $N_3$ , 基本可满足桂油生产的需要, 馏出液在油水分离器中能很快自动分离, 出油率较高, 新设计的冷凝器  $N_3$  比  $N_1$  提高出油率 77%, 比  $N_2$  提高 22%, 经济效益显著。

3.2 冷凝器型式、桂枝叶的干湿度和切碎情况对桂油的质量基本没影响。但桂枝叶的干湿度和切碎情况对出油率有一定的影响。

3.3 从提高桂油出油率为目的, 在试验范围内找出的最佳条件组合为:  $N_3$  冷凝器、原料切成 1 cm 长的半干湿状态。其出油率为 1.37%。

### 参 考 文 献

- 1 上海市中学教师进修教材编写组编. 概率与数理统计. 天津: 天津人民出版社, 1985. 344~376
- 2 中国香料植物栽培与加工编写组编著. 中国香料植物栽培与加工. 北京: 轻工业出版社, 1985. 115~119
- 3 陈雪亮等. 广东桂油生产工艺改革试验. 化学通讯, 1986 (2): 41~47
- 4 陈尊典等. 我国桂油生产的情况及存在问题. 广东林业科技, 1987 (6): 24~26
- 5 陈尊典等. 桂油生产工艺的探讨. 华南农业大学学报, 1987, 8 (4): 56~62

### A STUDY ON INDUSTRIALIZED PRODUCTION OF CASSIA OIL

Chen Zundian

(College of Forestry)

**Abstract** This paper reports study on production factors such as type of condenser, the cutting-up of the branches and leaves, and their degree of dryness to determine how they affect the yield and quality of oil, in the process of cassia oil production.

It was demonstrated that the oil yield was markedly affected by the type of condenser. Optimal conditions for distillation were to use  $N_3$  condensers, with semi-dried raw materials cut up in one-centimeter long pieces. The yield of oil was 1.37%, which had an aldehyde content of 90%, while the type of condenser, how the branches and leaves were cut and their states of dryness fundamentally did not affect the aldehyde content.

**Key words** Cassia oil; Condenser; Steam distillation